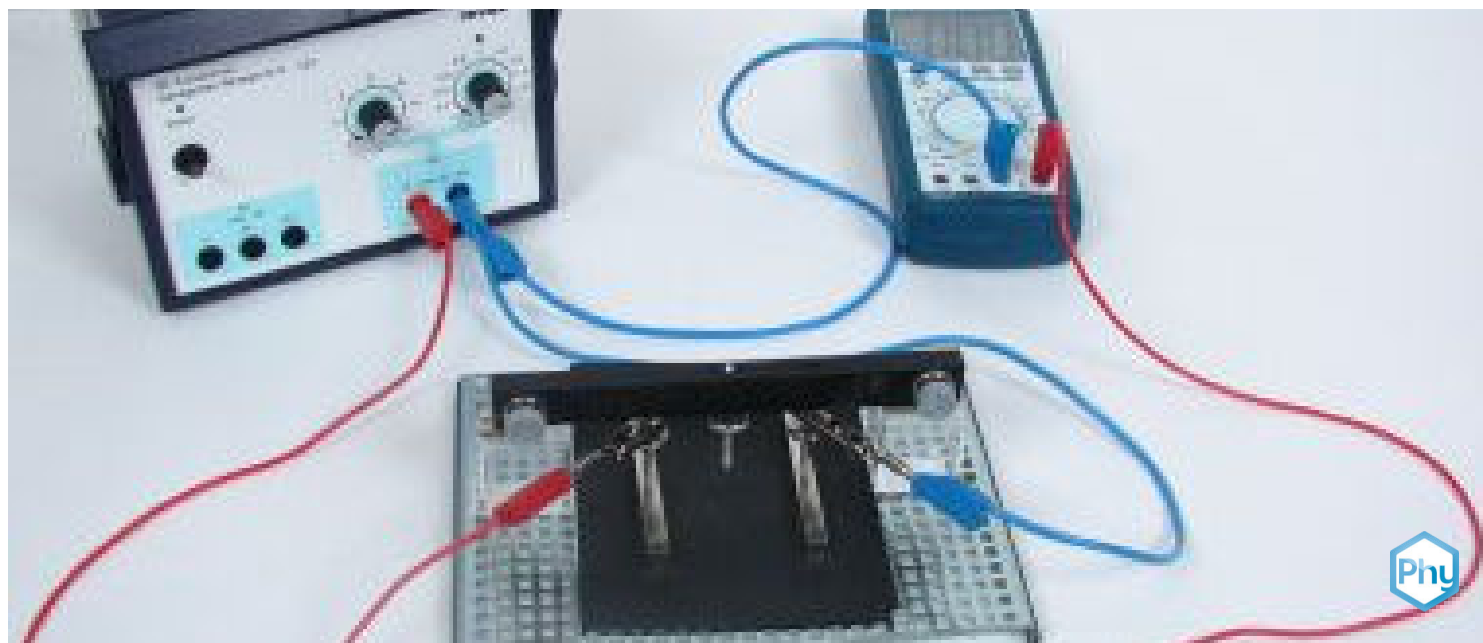


Champs électriques



L'expérience doit permettre aux élèves d'identifier la forme que prend un champ électrique.

Physique

Électricité et magnétisme

Électrostatique et champ électrique



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6397170a40d642000377f660>

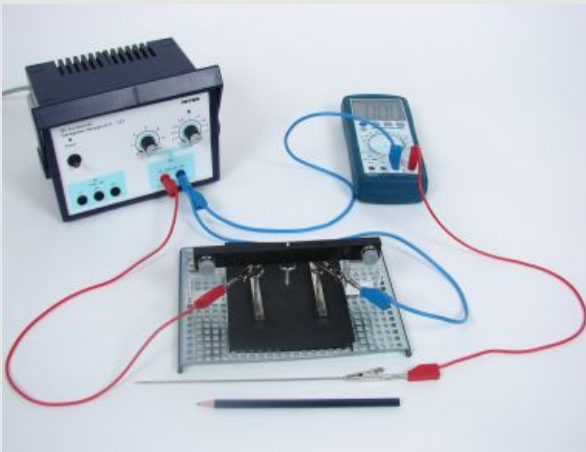
PHYWE

Informations pour les enseignants



Application

PHYWE



Montage de l'expérience

Dans cette expérience, les élèves doivent se familiariser avec les notions de "ligne équipotentielle" et de "ligne de champ" en prenant l'exemple d'un champ électrique homogène.

Les élèves localisent tout d'abord cinq lignes équipotentielles de ce champ électrique et élaborent ensuite, dans le cadre de l'évaluation, le schéma des lignes de champ correspondant.

Autres informations pour les enseignants

PHYWE

Prescience



Avant de réaliser l'expérience, les élèves doivent savoir qu'une tension électrique correspond à une différence de potentiel entre deux points d'un champ électrique.

Principe



L'application d'une tension électrique à deux électrodes (anode, cathode) crée un champ électrique qui exerce une force électrique sur les échantillons chargés. Ce champ se présente sous la forme de différents niveaux de potentiel qui peuvent être rendus visibles.

Autres informations pour les enseignants

PHYWE

Objectif



L'expérience doit permettre aux élèves d'identifier la forme que prend un champ électrique.

Exercices



Examine le champ électrique généré par l'application d'une tension électrique entre deux électrodes en barre parallèles :

1. Mesure l'évolution du potentiel entre les deux électrodes et détermine les lignes de même potentiel (lignes équipotentiellles).
2. Déterminez le tracé des lignes de champ électrique.

Consignes de sécurité

PHYWE



- Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE

Le champ électrique est un champ physique qui agit sur les charges électriques par la force de Coulomb. En tant que champ vectoriel, il décrit l'intensité et la direction de cette force pour chaque point de l'espace par le biais de la répartition spatiale de l'intensité du champ électrique. Les champs électriques sont générés par les charges électriques et par les variations temporelles des champs magnétiques.

Les propriétés du champ électrique sont décrites, avec celles du champ magnétique, par les équations de Maxwell.



Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Plaque de montage, 16 x 21 cm	13002-00	1
2	Support universel, module RS	13024-24	2
3	Plaque polycarbonate, 136 x 112 x 1 mm	13027-05	1
4	Jeu d'électrodes avec support	13027-24	1
5	Aiguilles à tricoter, 20 pièces	06342-00	1
6	Pinces crocodiles non-isolées, 10 pièces	07274-03	1
7	Papier charbon spécial, pour 30 coupes	13027-30	1
8	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1
9	Multimètre digital 3 1/2 digit avec thermocouple NiCr-Ni	07122-00	1
10	Fil de connexion, 32 A, 250 mm, rouge	07360-01	2
11	Fil de connexion, 32 A, 250 mm, bleu	07360-04	2

Montage (1/6)

PHYWE

Pour se faire une idée de la structure expérimentale, voir la figure 1.

Pour préparer cet essai, procède comme suit :

- Place les deux supports universels sur la plaque perforée de manière à ce que la plaque en polycarbonate trouve juste la place entre eux (ill. 2).

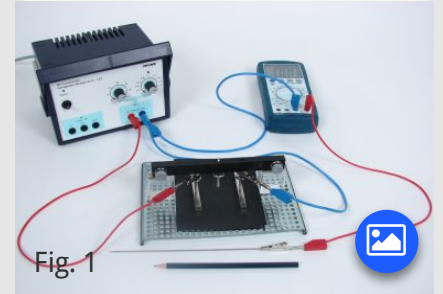


Fig. 1

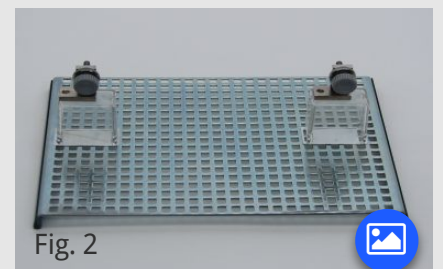


Fig. 2

Montage (2/6)

PHYWE

- Dévisse complètement les vis des deux supports, puis visse le porte-électrodes aux supports à l'aide de ces vis (fig. 3-4).
- Découpe un morceau de papier carbone de 130 mm x 100 mm et place-le sur la plaque de polycarbonate (fig. 5-6).

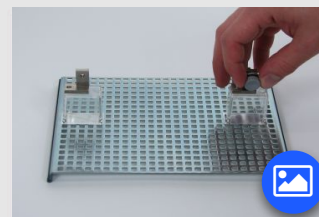


Fig. 3

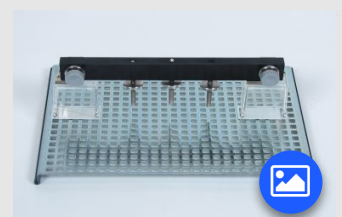


Fig. 4



Fig. 5

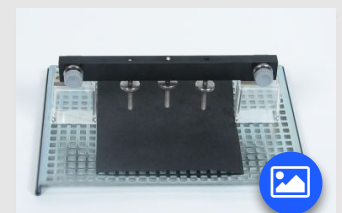


Fig. 6

Montage (3/6)

PHYWE

- Place les deux électrodes enrobées parallèlement l'une à l'autre sous les vis moletées extérieures. L'une des électrodes-tiges est munie d'une rainure. Tourne l'électrode de manière à ce que la rainure soit orientée à l'opposé de l'autre électrode (fig. 7).
- Serre uniformément les deux électrodes en tournant les vis (ill. 8).

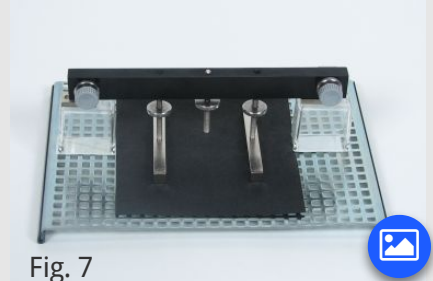


Fig. 7

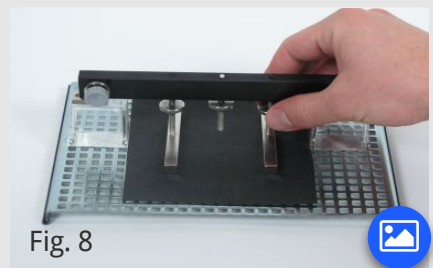


Fig. 8

Montage (4/6)

PHYWE

- Dessine ensuite les contours des électrodes sur le papier carbone, desserre un peu les vis moletées et retire une nouvelle fois le papier carbone (fig. 9).
- Colorie soigneusement les zones marquées à l'aide d'un crayon doux (figure 10). Le graphite du crayon permet d'établir un meilleur contact entre les électrodes et le papier carbone, de sorte que lorsqu'une tension est appliquée aux électrodes, un champ électrique mesurable se propage dans le papier carbone conducteur.

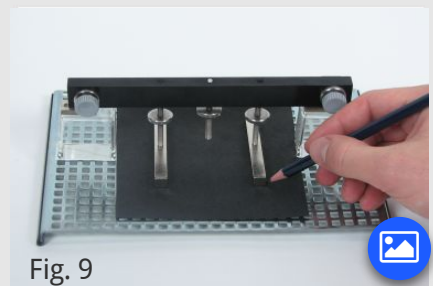


Fig. 9

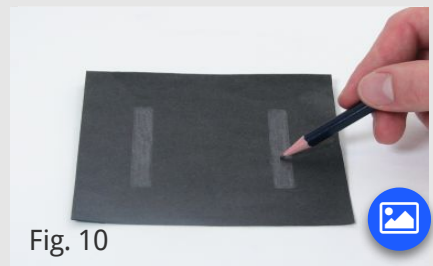


Fig. 10

Montage (5/6)

PHYWE

- Repousse le papier carbone dans sa position initiale, replace les électrodes sur les surfaces maintenant peintes et appuie fermement sur le papier carbone à l'aide des vis moletées (fig. 7-8).
- Relie les deux électrodes aux sorties du bloc d'alimentation (fig. 11).

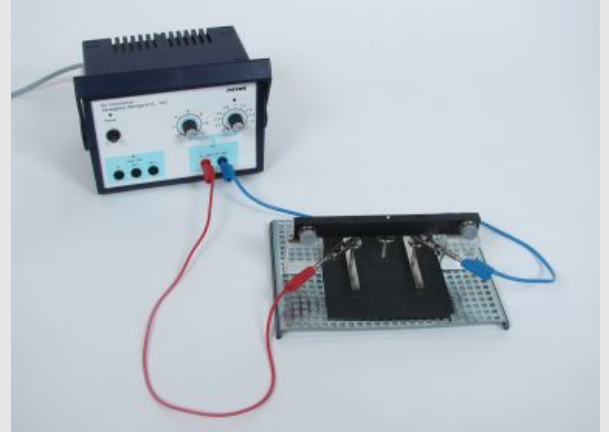


Fig. 11

Montage (6/6)

PHYWE

- Relie le multimètre numérique à la fois à une sortie (0 V) du bloc d'alimentation et à l'aiguille à tricoter (fig. 12-13).
- Dès qu'un champ électrique est présent sur le papier carbone et que l'aiguille à tricoter touche le papier, l'appareil de mesure mesure la tension entre le point de contact et la sortie connectée du bloc d'alimentation. Si cette sortie est à 0 V, la tension mesurée correspond au potentiel au point de contact.
- Pour rappel, une tension électrique correspond à une différence de potentiel entre deux points.

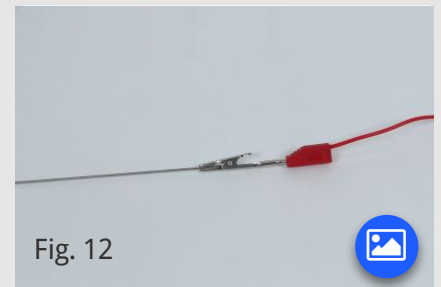


Fig. 12

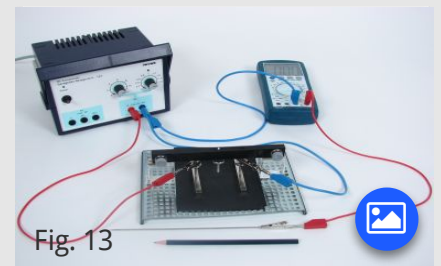
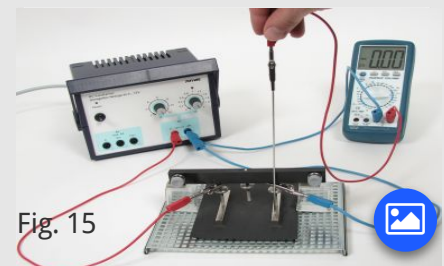
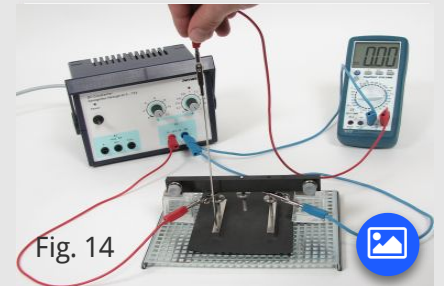


Fig. 13

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE

- Allume le bloc d'alimentation et règle une tension continue de 10 V. Place la pointe de l'aiguille à tricoter sur les deux électrodes et vérifie que leurs valeurs de potentiel sont respectivement de 0 V et 10 V (figures 14-15).
- Si cela s'avère nécessaire, modifie la tension continue réglée sur le bloc d'alimentation.



Mise en œuvre (2/2)

PHYWE

- Pour différentes valeurs de potentiel, trouve huit points sur le papier carbone qui présentent cette valeur de potentiel (figure 16). Pour ce faire, palpe le papier carbone avec la pointe de l'aiguille à tricoter et marque les points au crayon. Commence avec une valeur de potentiel de 1 V et continue ensuite par étapes de 2 V.
- Une fois la mesure terminée, desserre les vis et retire le papier carbone.

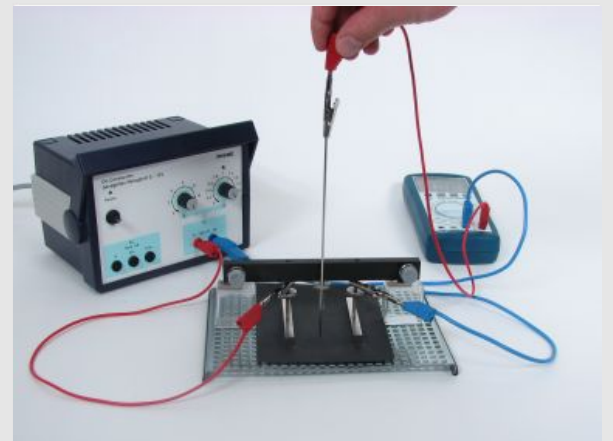
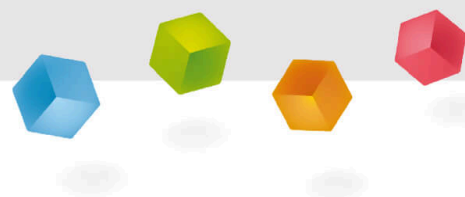


Fig. 16

PHYWE

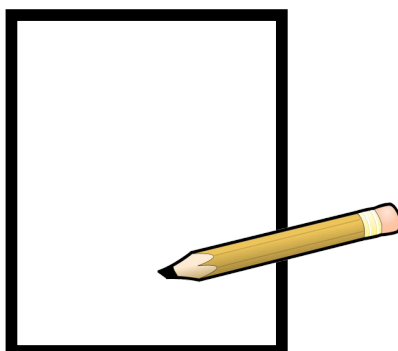
Rapport



Tâche (1/8)

PHYWE

Relie les points de même potentiel à l'aide du crayon pour former des lignes. Ces lignes sont appelées lignes équipotentielles. Étiquette chaque ligne équipotentielle avec sa valeur de potentiel.



Tâche (2/8)

PHYWE

Quelles sont les valeurs de potentiel à attribuer aux électrodes ?

Des valeurs de potentiel de 0 V et 10 V doivent être attribuées à chacune des électrodes.

Aucune des réponses n'est correcte. Il n'est pas possible d'attribuer des valeurs de potentiel aux électrodes.

Des valeurs de potentiel de 0 V doivent être attribuées à chacune des électrodes.

Des valeurs de potentiel de 5 V doivent être attribuées à chacune des électrodes.

Tâche (3/8)

PHYWE

Faites glisser les mots dans les bonnes cases !

En mécanique, on sait qu'aucun travail mécanique n'est effectué sur un corps lorsqu'une force [] à son [] agit sur lui. Dans le cas d'un champ électrique, ce principe s'applique aux []. Lors du déplacement d'une [] le long de ces lignes, le potentiel ne change pas et le déplacement peut s'effectuer sans [].

déplacement

perpendiculaire

charge d'essai

lignes équipotentielles

effort

 Vérifier

Tâche (4/8)

PHYWE

Faites glisser les mots dans les bonnes cases !

Une force dirigée perpendiculairement aux [] agit sur une [] à l'intérieur du champ électrique. Comme un mouvement le long de ces lignes peut se produire [], il s'ensuit, comme on le sait de la [], que l'effet de la force doit se produire [] à ces lignes.

sans travail

charge d'essai

lignes équipotentiell

mécanique

perpendiculairement

 Vérifier

Tâche (5/8)

PHYWE

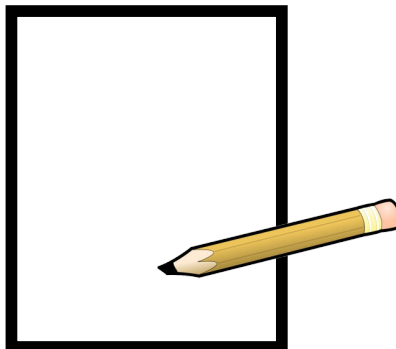
Si l'on considère des paires de lignes équipotentiell

Tâche (6/8)**PHYWE**

Que peut-on déduire des distances des lignes équipotentielles pour la valeur et la direction de la force électrique ?

Tâche (7/8)**PHYWE**

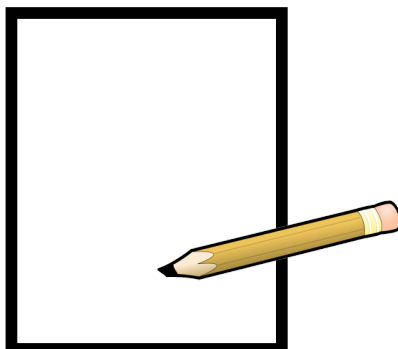
Suppose qu'une éprouvette chargée positivement soit placée au milieu devant l'anode (10 V). Trace au crayon sur le papier carbone la ligne le long de laquelle ce corps est déplacé vers la cathode (0 V) en raison de la force électrique. Une telle ligne est appelée ligne de champ.



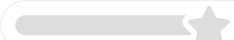
Tâche (8/8)

PHYWE

Si l'intensité de la force électrique dans un champ est la même partout (un tel champ est dit homogène), cela est illustré sur le schéma des lignes de champ par le fait que les lignes de champ représentées ont la même distance partout dans le champ. Dessine quatre autres lignes de champ, toujours de l'anode à la cathode.



Film	Score / Total
Film 19: Électrodes	0/1
Film 20: Lignes équipotentielles	0/5
Film 21: Charge d'essai	0/5

Total des points  0/11 Afficher les solutions Répéter Exporter du texte